

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020068965 A**  
 (43)Date of publication of application: **28.08.2002**

(21)Application number: **1020020016198**  
 (22)Date of filing: **25.03.2002**

(71)Applicant: **MTI CO., LTD.  
LEE, SANG GEUN**  
 (72)Inventor: **KIM, SANG GYUN  
LEE, SANG GEUN**

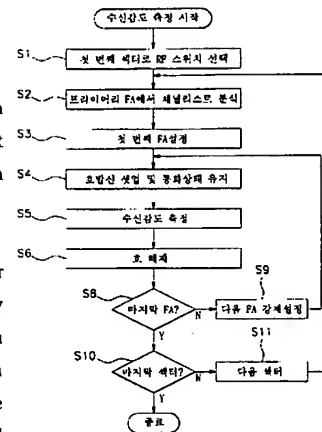
(51)Int. Cl. **H04B 17/02**

## (54) METHOD FOR MEASURING RECEIVING SENSIBILITY OF MULTI-FA BASE STATION

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** A method for measuring the receiving sensibility of a multi-FA(Frequency Assignment) base station is provided to test receiving characteristics about all FAs of a base station having a plurality of FAs using one test terminal.

**CONSTITUTION:** A controller sets an RF switch by the first sector among multi-sectors(S1). A test terminal is tuned to a primary FA for receiving a channel list among base station information included in a paging channel transmitted from a base station and transmitting the channel list to the controller(S2). The controller controls a terminal so that the terminal designates and tunes the primary FA(S3) and maintains call transmission setup and call state(S4). A power control by the base station is performed in the call state, and the controller measures receiving sensibility(S5). If the measurement of the receiving sensibility is completed, the controller transmits a call release command to the terminal(S6) and confirms whether all FAs are measured(S8). If the last FA is measured, the control unit confirms whether a last sector is measured(S10). If the last sector is measured, the controller stops the all measurements.



&copy; KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20020325)

Final disposal of an application (application)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H04B 17/02

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2002-0068965  
2002년 08월 28일

(21) 출원번호	10-2002-0016198
(22) 출원일자	2002년 03월 25일
(71) 출원인	주식회사 엠티아이 대한민국 138-852 서울 송파구 송파2동 142-3 서안빌딩 2층
(72) 발명자	이상근 대한민국 431-060 경기도안양시동안구관양동한가람두산(아)104-805 김상균 대한민국 135-240 서울특별시강남구개포동주공아파트602-402
(74) 대리인	감동훈 윤병삼
(77) 심사청구	있음
(54) 출원명	다중 주파수할당 기지국의 수신감도 측정방법

요약

본 발명은 다중 주파수할당(Multi-FA) 기지국에서 하나의 시험용 단말기로 다수의 FA를 시험할 수 있는 기지국 수신감도 측정방법에 관한 것이다.

이러한 본 발명의 방법은, 시험용 단말기를 전자파 차폐 케이스에 실장한 후 상기 시험용 단말기의 출력을 감쇠기를 거쳐 유선으로 기지국의 RF단과 연결하고, 시험용 단말기의 출력을 측정하여 기지국 수신단의 수신특성을 시험하기 위한 방법에 있어서, 시험용 단말기가 프라 이머리 FA로 동조 후 채널 리스트를 검출하고, 제어기는 채널 리스트에 따라 해당 기지국의 서비스 FA를 인지한 후 첫번째 섹터의 첫번째 FA부터 마지막 섹터의 마지막 FA까지 순차적으로 상기 시험용 단말기를 해당 FA로 강제 동조하도록 제어하여 하나의 단말기로 해당 기지국의 모든 FA를 시험하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 따르면 다중 FA를 서비스하는 기지국의 수신특성을 시험할 경우에 하나의 시험용 단말기만을 이용하여 모든 FA에 대해서 수신특성을 시험할 수 있으므로 시험이 간편한 잇점이 있다.

대표도

도5

색인어

기지국, 출력레벨, 수신특성, 전력제어, 감도측정, 시험용 단말기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 CDMA 기지국과 이동국간의 통신을 설명하기 위하여 도시한 도면.

도 2는 다중 주파수할당 기지국의 섹터 개념을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 3은 CDMA 기지국에서 수신감도를 측정하기 위한 종래의 예.

도 4는 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하기 위한 구성을 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하는 절차를 도시한 순서도.

도 6은 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하기 위한 다른 구성의 예.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10: 기지국○○○11: 고출력증폭기

12: 디플렉서○○○13: 저잡음증폭기

- 14: 에러측정기<sup>100</sup>15,15-1~15-3: 안테나
- 30,130: 전자파 차단 케이스<sup>31</sup>,131: 시험용 단말기
- 32,132,52: 커플러<sup>33</sup>,133,34,134: 감쇠기
- 35: 스펙트럼 분석기<sup>35</sup>136: 제어기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다중 주파수할당(Multi-FA) 기지국의 수신특성 측정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하나의 시험용 단말기로 다수의 FA(Frequency Allocation)를 시험할 수 있는 기지국 수신감도 측정방법에 관한 것이다.

일반적으로, 부호분할다원접속(CDMA: Code Division Multiple Access)방식은 자동차 전화, 휴대전화 등을 이용하는 무선통신시스템에서 동일한 주파수 대역으로 다수의 국(station)이 동시에 통신할 때의 다원 액세스 방식중의 하나이다.

CDMA방식은 본래의 정보대역에 비해서 충분히 넓은 대역으로 정보신호의 스펙트럼을 확산하여 전송하는 스펙트럼 확산 통신으로서, 송신 데이터를 의사잡음(PN)부호로 대역확산시켜 전송하고, 수신기에서는 송신기의 PN부호와 위상이 일치되는 PN부호를 생성하여 대역확산된 수신신호를 역확산하여 송신 데이터를 복원하는 시스템이다. 이러한 CDMA시스템에서는 원하는 송신국이 먼 곳에 있고 원하지 않는 송신국(간섭국)이 가까이 있을 경우 간섭국의 신호에 의해 통신이 어려워지는 원근문제(near-far problem)가 발생되는데, 이를 해결하기 위해 가까이 있는 송신국은 작은 전력으로 송신하게 하고 멀리 떨어진 송신국은 큰 전력으로 송신하도록 하는 전력제어(Power control)가 필요하다.

도 1은 일반적인 CDMA 기지국과 이동국간의 통신을 나타낸 도면으로서, 기지국(10)으로부터 이동국(20)으로의 전송경로를 순방향 링크라 하고, 이동국(20)으로부터 기지국(10)으로의 전송경로를 역방향 링크라 한다.

CDMA시스템에서 역방향 링크의 전력제어는 가입자 수용용량 및 통화거리에 직접적인 영향을 주므로 중요하게 다루어지고 있다. 통화상태에서 기지국(10)은 수신되는 이동국(즉, 단말기:20)의 신호품질을 감시하며, 설정된 수신신호 품질이 유지되는 조건에서 최소의 전력이 수신될 수 있도록 단말기(20)로 하여금 송신출력을 조절하게 하는 전력제어신호를 송신한다. 이러한 전력제어기능에 의해 기지국 수신입력단에는 필요한 최소의 전력이 수신되고 이 값이 기지국의 수신감도가 된다.

한편, 기지국은 전방향형 단일 안테나 혹은 다방향형 섹터 안테나(Multi-directional Sector Antenna)를 이용하여 서비스하여 서비스 영역(Cell)을 섹터(sector)로 구분함으로써 가입자 수용능력을 향상시킬 수 있다.

도 2는 3개 섹터의 예를 도시한 것으로서, 기지국에 의한 서비스 영역을 3개의 안테나(15-1~15-3)에 의해 3개 섹터로 구분하여 각각 서비스하고 있다. 그리고 기지국은 각 섹터별로 1개 이상의 FA를 수용하며, 각각 송신 및 수신기능을 제공한다.

이와 같은 CDMA 기지국에서 송신특성은 기존의 계측기를 이용하게 쉽게 분석할 수 있으나 수신특성을 측정하기 위해서는 매우 복잡한 절차를 거쳐야 했다.

도 3은 CDMA 기지국에서 수신감도를 측정하기 위한 종래의 시험구성의 예를 도시한 도면이다.

통상, CDMA 기지국은 도면에는 도시하지 않았으나 기지국 전체를 운용하고 관리하는 기지국 제어처리부와, E1 혹은 T1 라인을 통해 기지국과 제어국(BSC)간의 패킷 라우터 기능을 수행하고 기지국내 프로세서간 패킷 데이터를 인터페이스하는 기지국 네트워크 정합부, 기준 주파수 및 타이밍 동기신호를 발생하여 기지국내 프로세서를 동기시키고 이웃 기지국과 타이밍 동기를 수행하는 시간 및 주파수장치, CDMA 채널을 통해 송수신되는 데이터 및 음성신호를 변복조하는 디지털 신호처리장치, 이동국으로부터 수신되는 고주파 무선신호를 IF 신호로 변환하고, IF신호를 고주파 무선신호로 변환하는 RF신호장치로 구성된다.

이러한 기지국에서 수신특성을 측정하기 위해서는 도 3에 도시된 바와 같이 고주출력증폭기(HPA:11), 듀플렉서(12), 저잡음 증폭기(LNA:13), 및 안테나를 포함하는 고주파 무선중단부분에 시험용 단말기(이동국:31)의 고주파 무선신호를 케이블과 방향성 결합기(36)를 통해 연결하여 시험하였다. 이때 시험용 단말기(31)는 고유의 가입자번호를 가지고 있고, 전자파 차단 케이스(30)안에 실장되어 있으며, 시험용 단말기(31)의 무선신호는 커플러(32)와 감쇠기(33) 및 케이블을 거쳐 방향성 결합기(36)에 전달되었다. 또한 시험용 단말기(31)의 출력은 커플러(32)를 통해 분기되어 전력 측정을 위한 계측기인 스펙트럼 분석기(35)등으로 전달되고, 이 신호레벨을 분석하여 기지국 수신단에서의 수신특성을 분석하였다. 즉, 시험용 단말기(31)로부터 감쇠기(33)를 거쳐 방향성 결합기(36)를 거쳐 기지국 수신입력단에 이르기까지의 감쇠레벨을 알 수 있고, 시험용 단말기(31)로부터 스펙트럼 분석기(35)까지의 감쇠레벨도 알 수 있으므로 스펙트럼 분석기(35)를 이용하여 시험용 단말기(31)의 레벨을 측정하면 방향성 결합기(36)를 통해 기지국(10)으로 수신되는 입력단의 수신신호 레벨의 크기를 간접적으로 알 수 있었다. 통상적으로, 기지국 수신단에서의 레벨이 대략 -116dBm 정도가 되도록 감쇠기(33)의 감쇠값을 설정한 후 수신특성을 측정하였다.

그런데 주파수 할당(FA)이 여러개로 구성된 기지국에 속한 단말기는 CDMA 표준절차에 따라 자신의 전화번호값(MIN)을 이용하여 무작위 함수(Hash Function)에 의해 자신의 FA 주파수를 결정하여 동조하게 된다. 따라서 다중 FA의 기지국에 속한 모든 단말기는 자신의 전화번호에 의하여 항상 특정한 FA 주파수 채널에만 동조하게 된다.

따라서 다중 FA를 제공하는 기지국의 수신감도를 측정하기 위해서는 FA 갯수만큼의 전화번호가 다른 단말기가 요구되며, 주파수 채널이 증가하면 추가 단말기 뿐만 아니라 기존 단말기에 설정되어 있는 전화번호도 주파수가 균일하게 보장되도록 단말기의 전화번호를 재배정해야 하는 등의 복잡한 절차가 요구되는 문제점이 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 하나의 시험용 단말기로 다수의 FA를 갖는 기지국의 모든 FA에 대해 수신특성을 시험할 수 있게 하는 다중 FA 기지국의 수신감도 측정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

## 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 방법은, 시험용 단말기를 전자파 차폐 케이스에 실장한 후 상기 시험용 단말기의 출력을 감쇠기를 거쳐 유선으로 기지국의 RF단과 연결하고, 시험용 단말기의 출력을 측정하여 기지국 수신단의 수신특성을 시험하기 위한 방법에 있어서, 상기 시험용 단말기에 기지국의 FA에 대응하는 전화번호를 내장하여 시험 FA에 따라 해당 전화번호로 발신호를 셋업하여 기지국의 모든 FA를 각각 시험하는 것을 특징으로 한다.

또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 2 방법은, 시험용 단말기를 전자파 차폐 케이스에 실장한 후 상기 시험용 단말기의 출력을 감쇠기를 거쳐 유선으로 기지국의 RF단과 연결하고, 시험용 단말기의 출력을 측정하여 기지국 수신단의 수신특성을 시험하기 위한 방법에 있어서, 시험용 단말기가 프라미더리 FA로 동조 후 채널 리스트를 검출하고, 제어기는 채널 리스트에 따라 해당 기지국의 서비스 FA를 인지한 후 첫번째 색터의 첫번째 FA부터 마지막 색터의 마지막 FA까지 순차적으로 상기 시험용 단말기를 해당 FA로 강제 동조하도록 제어하여 하나의 단말기로 해당 기지국의 모든 FA를 시험하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하기 위한 구성을 도시한 도면이다.

먼저, 전화번호가 다른 다수의 휴대폰이 필요한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에 따른 제 1 방법은 하나의 단말기에 여러개의 전화번호를 내장시켜 다중 FA 기지국의 수신감도 시험시에 순차적으로 전화번호를 변경하여 하나의 단말기로 시험하는 것이다. 이러한 제 1 방법의 경우에는 시험을 위해 요구되는 단말기의 갯수는 하나이면 충분하나 번호를 다수개 점유해야 하는 문제점이 있다.

따라서 본 발명에 따른 제 2 방법은 CDMA 표준절차에 따라 전화번호를 이용한 해쉬함수에 의하여 결정되는 주파수 채널값을 무시하고, 강제로 FA별로 순차적으로 동조시키는 방법으로서 감시 단말기 호의 유형이 모두 단말기 발신호이고, 단말기 발신호 설정시 시스템에서는 자신의 FA로의 동조여부를 검증하는 절차가 없기에 호 설정의 문제가 발생하지 않는 표준절차를 이용하여 가능하다. 이러한 본 발명의 제 2 방법에서는 2세대(2G) 및 1X 미중모드 기지국에 대하여도 강제로 2세대(2G) FA 및 1X FA에 동조하도록 제어함으로써 한개의 단말기로 2세대 및 1X의 모든 FA에 대한 시험이 가능한 잇점이 있다.

도 4를 참조하면, 고주출력증폭기(HPA:11), 듀플렉서(12), 저잡음 증폭기(LNA:13), 및 안테나를 포함하는 고주파 무선중단부분에 시험용 단말기(미동국:131)가 감쇠기(133)와 케이블과 방향성 결합기(36)를 통해 연결되어 있다. 이때 시험용 단말기(131)는 본 발명에 따라 다수의 전화번호를 갖고 있거나 강제로 FA를 설정할 수 있는 것이고, 전자파 차단 케이스(130)안에 실장되어 있다. 그리고 시험용 단말기(131)는 본 발명에 따른 제어기(136)의 제어에 따라 전화번호를 변경하거나 특정 FA의 주파수신호로 강제 동조토록한다.

시험용 단말기(131)의 무선신호는 커플러(132)와 감쇠기(133) 및 케이블을 거쳐 방향 결합기(36)에 전달되는 한편, 커플러(132)를 통해 분기되어 전력측정용 계측기인 스펙트럼 분석기(35) 등으로 전달되어 기지국 수신단에서의 수신특성을 분석한다. 즉, 시험용 단말기(131)로부터 감쇠기(133)를 거쳐 방향성 결합기(36)를 통한 수신 입력단까지의 감쇠레벨은 알 수 있고, 시험용 단말기(131)로부터 스펙트럼 분석기(35)까지의 감쇠레벨도 알 수 있으므로 스펙트럼 분석기(35)를 이용하여 시험용 단말기(131)의 레벨을 측정하면 방향성 결합기(36)를 통해 기지국(10)으로 수신입력단에 수신되는 수신 신호레벨의 크기를 간접적으로 알 수 있다. 통상적으로, 기지국 수신단에서의 레벨이 대략 -116dBm 정도가 되도록 감쇠기의 감쇠값을 설정한 후 수신특성을 측정한다.

이와 같이 본 발명에 따른 시험 구성은 종래의 시험구성과 유사하나 시험용 단말기(131)를 제어하기 위한 제어기(136)가 더 구비된 점에서 차이가 있다. 즉, 본 발명의 제 1 방법에 의할 경우에는 시험용 단말기(131)는 다수의 전화번호를 가지고 있고, 제어기(136)가 시험하고자 하는 FA에 대응하여 해당 전화번호로 호를 셋업한다.

또한 본 발명의 제 2 방법에 의할 경우에는 제어기(136)는 시험용 단말기(131)의 발신호를 제어하여 강제로 시험을 위한 FA 주파수 동조용 제어신호를 발생시킨다.

이와 같이 시험용 단말기(131)를 제어하여 시험하고자 하는 FA대의 주파수신호를 발생하면, 이 신호는 감쇠기(133)에서 감쇠된 후 케이블을 통해 기지국의 고주파 무선부분에 방향성 결합기(36)로 입력된다. 기지국은 이 신호를 수신한 후 에러측정기(14)로 에러를 검출하여 허용된 범위에 이르기까지 단말기의 송신출력의 전력제어를 행하여 수신단의 입력전력이 최소가 되도록 하며 이 값이 수신감도가 된다.

도 5는 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하는 절차를 도시한 순서도이다.

도 5를 참조하면, 도 4에 도시된 구성과 같이 시험구성을 한 후 수신감도 측정을 시작한다.

제어기(136)는 다중색터중 첫번째 색터로 RF스위치를 설정한다(S1).

시험용 단말기(131)는 프라미더리 FA에 동조하여 기지국으로부터 전송되는 호출(paging) 채널에 포함된 기지국 정보중 채널 리스트(channel list)를 수신하여 제어기(136)에 전송한다(S2).

제어기(136)는 단말기(131)로 하여금 첫번째 FA를 지정하여 동조토록 하고(S3), 호 발신 셋업 및 통화상태를 유지하게 한다(S4). 이러한 통화상태에서 기지국에 의한 전력제어가 이루어지며 이때의 수신감도를 측정한다(S5).

수신감도 측정이 완료되면, 제어기(136)는 호해제 명령을 단말기(131)에 보내고(S6), 마지막 FA까지 모두 측정했는지 확인한다(S8). 마지막 FA가 아닐 경우 다음 FA를 지정하고(S9), S4~S8까지의 과정을 반복한다. 마지막 FA까지의 측정이 확인되면, 마지막 색터까지의 측정이 완료되었는지 확인한다(S10). 마지막 색터(sector)가 아닌 경우 다음 색터로 설정하고(S11), S2~S10의 과정을 반복하고,

터까지의 측정이 완료 되었음이 확인 되면 측정을 종료한다.

이와 같이 본 발명에 따르면 제어기(136)가 시험용 단말기(131)를 제어하여 강제로 FA를 동조하여 하나의 단말기로 전체 섹터의 전체 FA를 시험할 수 있다.

예컨대, 기지국이 섹터(sector)당 5개의 FA를 지원하는 다중 FA 기지국이고, 3방향의 섹터를 제공할 경우에 본 발명에 따른 시험에서는 1 섹터 1FA에 대한 시험에서 3섹터 5FA 까지 총 15회의 시험을 실행한다. 이와 같은 시험을 위해 종래에는 적어도 FA당 한 개씩 5개의 시험용 단말기가 필요하였으나 본 발명에서는 하나의 시험용 단말기로 모든 시험을 처리할 수 있다.

또한, 기지국의 수신 감도는 통화량에 따라 변하며 통화량의 변동에 따라 기지국의 고유 수신감도가 달리 측정될 수 있다.

도 6은 본 발명에 따라 기지국의 수신감도를 측정하기 위한 다른 구성의 예이다.

도 6에서는 통화 채널의 유무나 수를 분석할 수 있는 CDMA용 코드영역 분석기(code domain analyzer)(51)를 제어기(136)에 병행 접속하여, 동 수신감도 측정에서 사용되는 시험용 단말기 이외에 통화량이 없음을 확인하고, 수신 감도 측정을 할 수 있게 한다. 이 경우 코드영역 분석기(51)용으로 기지국 신호를 접속해야 하므로 단말기 접속점에 커플러(52)가 부가된다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 다중 FA를 서비스하는 기지국의 수신특성을 시험할 경우에 하나의 시험용 단말기만을 이용하여 모든 FA에 대해서 수신특성을 시험할 수 있으므로 시험이 간편한 잇점이 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

시험용 단말기를 전자파 차폐 케이스에 실장한 후 상기 시험용 단말기의 출력을 감쇠기를 거쳐 유선으로 기지국의 RF단과 연결하고, 시험용 단말기의 출력을 측정하여 기지국 수신단의 수신특성을 시험하기 위한 방법에 있어서,

상기 시험용 단말기에 기지국의 FA에 대응하는 전화번호를 모두 내장하여 시험 FA에 따라 해당 전화번호로 발신호를 셋업하여 기지국의 모든 FA를 각각 시험하는 것을 특징으로 하는 다중 주파수할당 기지국의 수신감도 측정방법.

### 청구항 2.

시험용 단말기를 전자파 차폐 케이스에 실장한 후 상기 시험용 단말기의 출력을 감쇠기를 거쳐 유선으로 기지국의 RF단과 연결하고, 시험용 단말기의 출력을 측정하여 기지국 수신단의 수신특성을 시험하기 위한 방법에 있어서,

시험용 단말기가 프라이머리 FA로 동조 후 채널 리스트를 검출하고, 제어기는 상기 채널 리스트에 따라 해당 기지국의 서비스 FA를 인지한 후 첫번째 섹터의 첫번째 FA부터 마지막 섹터의 마지막 FA까지 순차적으로 상기 시험용 단말기를 해당 FA로 강제 동조하도록 제어하여 하나의 단말기로 해당 기지국의 모든 FA를 시험하는 것을 특징으로 하는 다중 주파수할당 기지국의 수신감도 측정방법.

### 청구항 3.

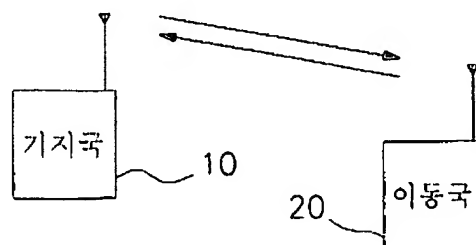
제2항에 있어서, 상기 기지국이 2 세대(2G) 및 1X를 지원하는 이중모드 기지국인 경우에, 상기 단말기는 2세대(2G) 및 1X의 모든 FA신호를 제어신호에 따라 순차적으로 발생하여 모든 FA에 대해 수신특성을 측정하는 것을 특징으로 하는 다중 주파수할당 기지국의 수신감도 측정방법.

### 청구항 4.

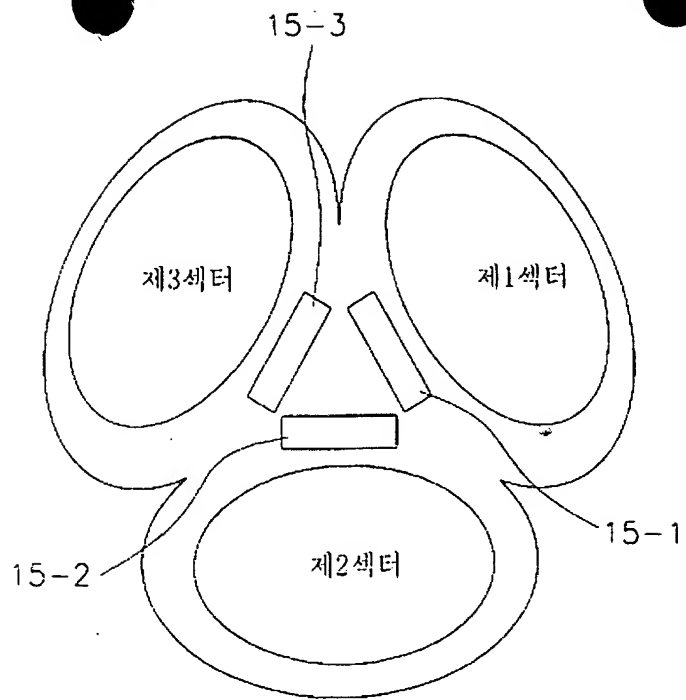
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정방법은, 통화량에 따라 동적으로 변화하는 수신감도의 측정편차를 방지하기 위하여 순방향 링크의 코드영역을 수시로 분석하여 통화채널이 할당되지 않은 순간에만 수신감도를 측정하는 것을 특징으로 하는 다중 주파수할당 기지국의 수신감도 측정방법.

도면

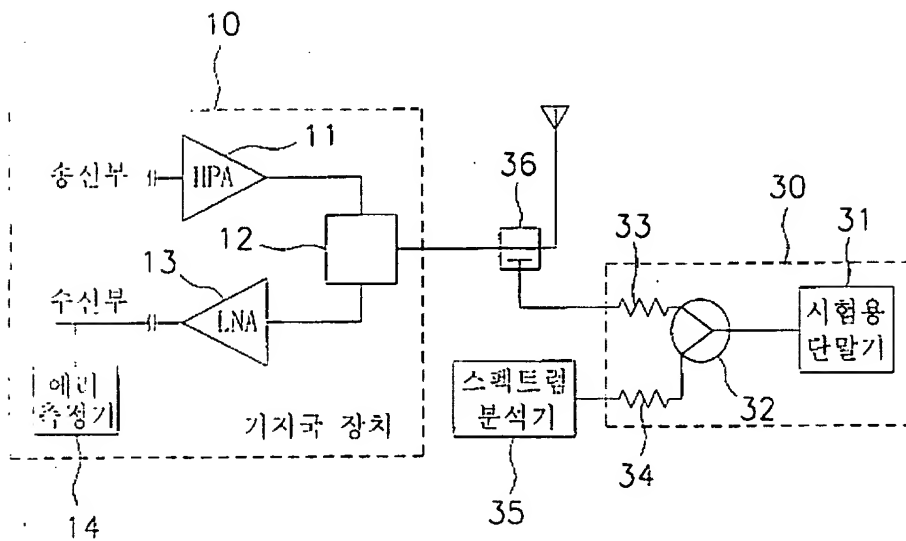
도면 1

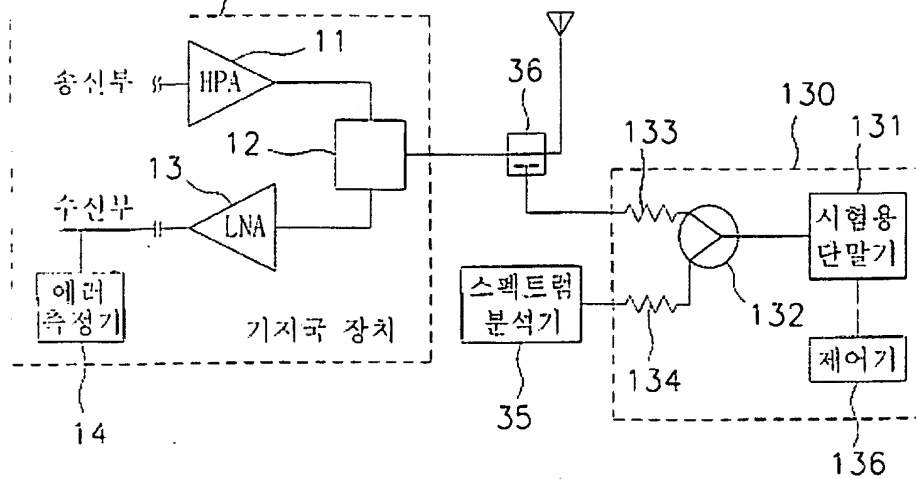


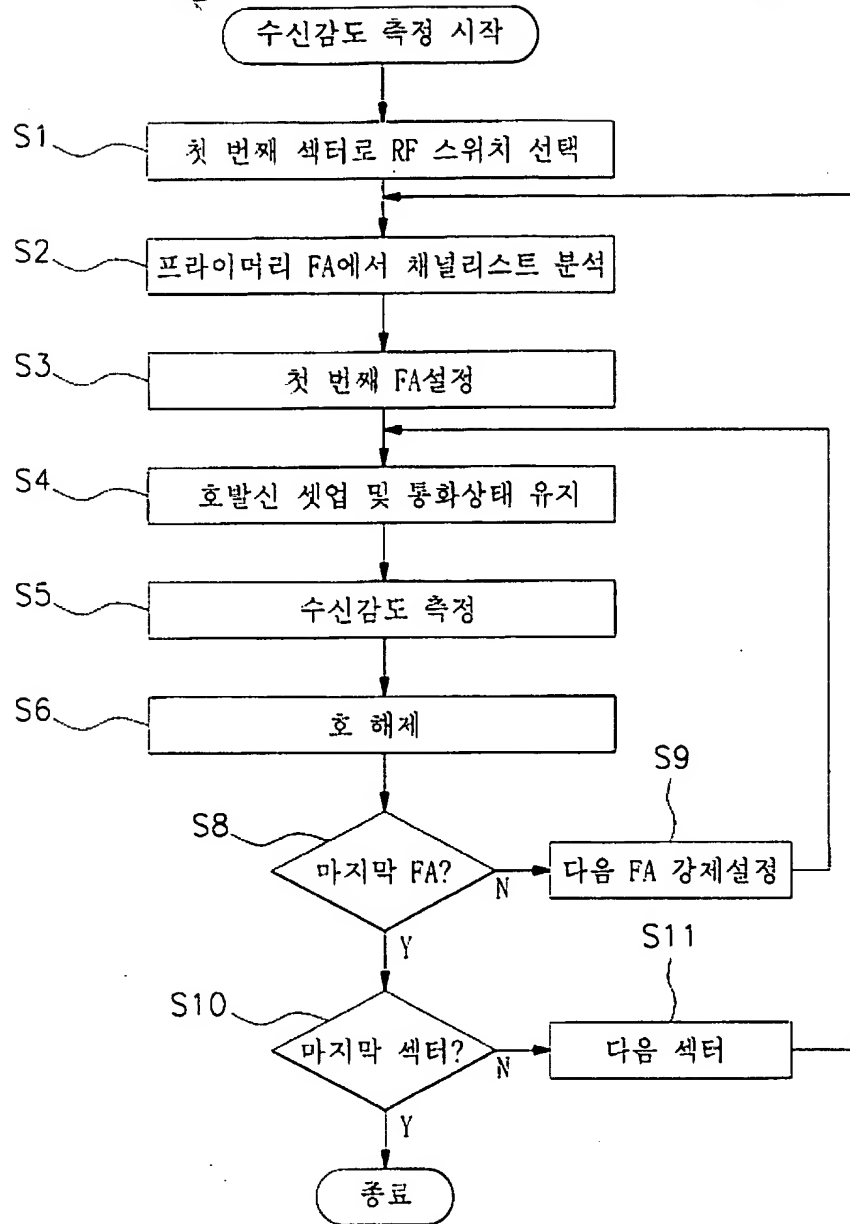
도면 2



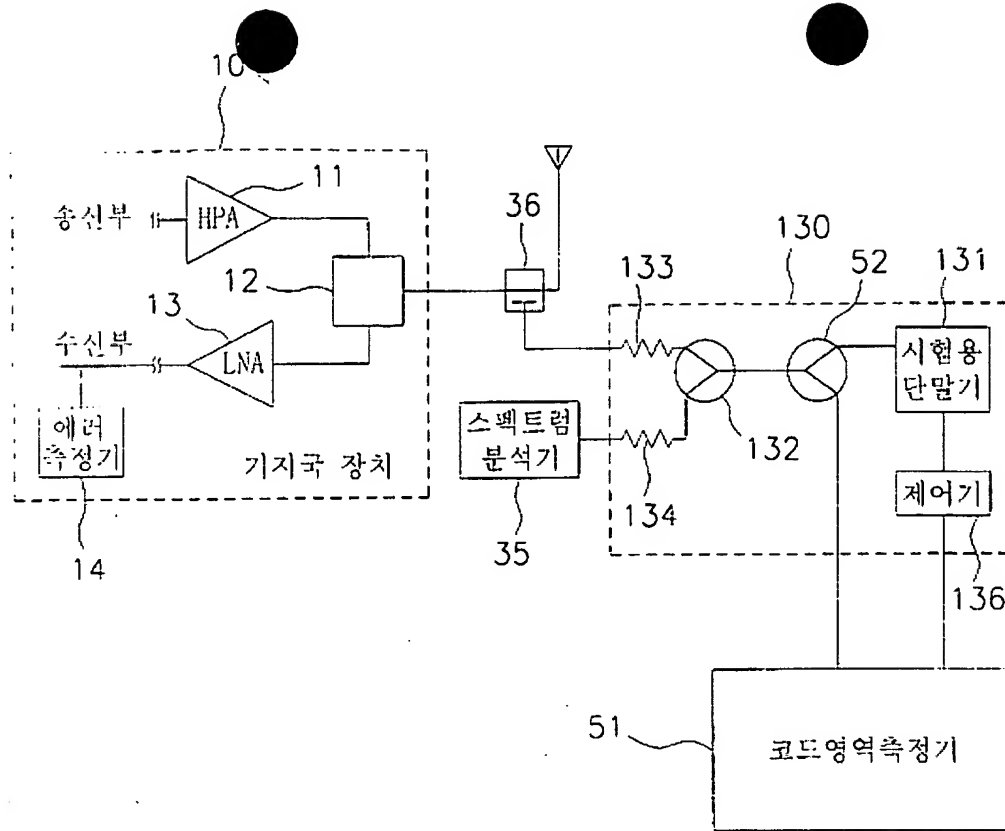
도면 3











BEST AVAILABLE COPY